

# Основы бизнес-математики

Математические величины –  
отображение реальных  
рыночных отношений



- **Дидактическая цель:**
- Представить учащимся краткий исторический очерк развития рынка;
- Показать, что математические величины и зависимости – отображение реальных рыночных отношений;
- Развивать интерес к существующим экономическим закономерностям.
- **Воспитательная цель:**
- воспитывать умение оценивать рыночные отношения в повседневной жизни



# Обмен

- Чтобы разобраться в природе обменных отношений, представим себе примитивное сообщество, состоящее из 4 ремесленников: рыбака, охотника, гончара и фермера.
- Для удовлетворения их потребностей существует 3 способа.



# 3 способа обмена.

- **Первый способ — самообеспечение,** когда каждый может самостоятельно добыть для себя все необходимое.
- Например, рыбак большую часть времени проводит за ловлей рыбы, остальное время он охотится, занимается сельским хозяйством, чтобы обеспечить себя всем, что ему нужно.
- Но при этом снижается эффективность его занятий рыбной ловлей.



## 3 способа обмена.

- **Второй способ — простой обмен,** когда каждый производитель считает других потенциальными покупателями, составляющими его рынок.
- Рыбак может посещать охотника, гончара и фермера, чтобы обменять свою рыбу на их товары.
- Охотник посещает гончара, рыбака и фермера, чтобы обменять шкуры и мясо на их товары и т. д.
- Если в эти отношения вступают четыре ремесленника, то таких связей будет 12, а с увеличением числа производителей растет и число связей между ними.
- Вследствие этого время ремесленников тратится весьма неэффективно.



# 3 способа обмена.

- И, наконец,
- **третий способ** — централизованный обмен, при котором на сцене появляется **новое лицо** — купец.
- Теперь производители не вывозят свои товары на рынок, а отправляют их к купцу, обменивая их на необходимые товары.
- Появилась прослойка купцов (коммивояжеров), которые в основном занимались посреднической деятельностью.
- Это резко снизило общее число сделок, необходимых для осуществления обмена нужными товарами.



- По описанию П.Германа, коммивояжер времен бронзового века путешествовал с коробом в виде «... массивного деревянного ящика длиной около 66 см со специальным углублением для разного рода товаров, клинков, пуговиц и прочих товаров».
- Первые коммерсанты и торговцы не пользовались большим уважением.
- В Древнем Риме название “продавец” произошло от слова “жулик”, а богом - покровителем купцов и торговцев считался Меркурий, бог лукавства и меновой торговли.
- С течением веков процесс купли-продажи набирал силу, концентрируясь в торговых городах.
- Потенциальным покупателям, которые были не в состоянии добраться до торговых городов, товары доставляли на дом коробейники.

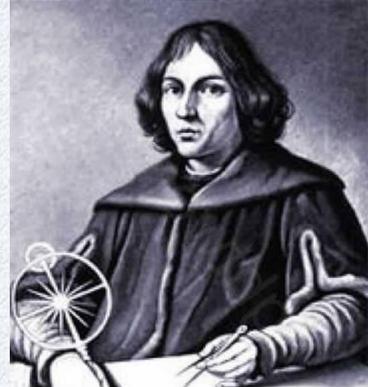
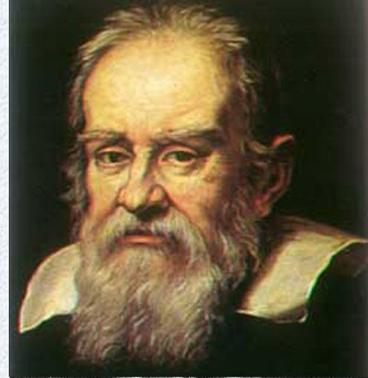


Памятник  
коробейнику

# Словарь

- **КОММИВОЯЖЕР** – (от франц. commis voyageur "путешествующий в коммерческих целях");  
в Европе – устаревш., ныне употребляемое как "Комми": разъездной агент торговой фирмы, предлагающий покупателям товары по имеющимся у него образцам, каталогам.
- **КОРОБЕЙНИК** – (устар. и вновь появившееся на рынке труда) лицо, осуществляющее продажу продуктов или товаров народного потребления,  
и идущий в поисках покупателя в места вероятного скопления людей.

- С появлением торговли и расширением ремесел возникла острая необходимость в финансовых расчетах.
- При проведении строительных работ приходилось измерять углы, площади и емкости различных предметов, устанавливать их длину и ширину.
- Поэтому в это время широкое развитие получили математические науки.
- Наибольшего расцвета достигли математические науки в средние века, в эпоху бурного развития промышленного производства, сельского хозяйства, науки и искусства.
- В это время жили и творили величайшие умы человечества — Галилей, Ньютон, Коперник.
- Многие купцы, жившие в ту эпоху, прославились как великие математики (например, Фибоначчи).



- Итак, параллельно с рынком развивались количественные методы анализа и прогнозов хозяйственной деятельности предприятий и частных лиц.
- Математические приемы перемежались с приемами коммерции.
- Во многих пособиях по математике большое внимание уделялось проблемам коммерческой работы
- Например, первая "Арифметика" Л. Ф. Магницкого в России.
- Особую роль количественных методов в бизнесе понимали и передовые предприниматели.
- Так, американский бизнесмен Д. Патерсон (1844—1922), которого считают отцом современного искусства коммерции, издал в 1908 г. первый популярный коммерческий учебник "Букварь продавца".
- В нем он описал многие приемы продажи, показал, как анализировать и обрабатывать рыночную информацию, устанавливать норму продажи товаров, поощрения и т. д.



- При раскопках на территории древнего Вавилона среди прочих вещей, были найдены практические задачи, условия которых были написаны на глиняных дощечках (тогда еще не изобрели бумагу).

- И так, задачи...



# Задачи

- № 1
- Охотник добыл за зимний сезон 52 беличьих шкурки.
- Каждые 3 шкурки он может обменять на 5 горшков, или на 2 лука со стрелами, или на 4 подковы.
- Для своего хозяйства ему необходимо приобрести 28 горшков, 5 луков со стрелами и 24 подковы.
- Хватит ли охотнику добытых шкурок, чтобы приобрести указанные товары?



- **Решение:**
  - Охотник может купить:
  - 30 горшков – 18 шкурок
  - 6 луков со стрелами – 9 шкурок
  - 24 подковы – 18 шкурок
  - Всего 45 шкурок, останется 7 шкурок.
- Но охотник купит лишних 2 горшка и 1 лук со стрелами.
- Купить необходимые товары по заданному количеству не может.

# Задачи

- № 2
- Гончар произвел на обмен 72 горшка.
- $\frac{1}{3}$  этого количества он обменял на мясо,  
 $\frac{1}{3}$  остатка — на шкуры,  
а остальные горшки — на подковы.
- Сколько горшков обменял гончар на мясо,  
на шкуры и на подковы?

- **Решение:**

- $\frac{1}{3} \cdot 72 = 24$  горшка - мясо
- $72 - 24 = 48$ ,  $\frac{1}{3} \cdot 48 = 16$  горшков – шкуры
- $72 - (24 + 16) = 32$  горшка - подковы



# Задачи

- № 3
- Охотник добыл за сезон 96 шкурок.
- $\frac{1}{4}$  этого количества он обменял на луки со стрелами,  $\frac{1}{2}$  остатка — на подковы, а остальные шкурки — на пшеницу.
- 4 шкурки охотнику обменивали на лук со стрелами, 2 шкурки — на 4 подковы, а 6 шкурок — на 1 мешок с пшеницей.
- Сколько указанных товаров получил охотник за добытые шкурки?

- **Решение:**

- $\frac{1}{4} \cdot 96 : 4 = 6$  луков со стрелами
- $\frac{1}{2} \cdot (96 - 24) = 36$  ш.,  $36 : 2 \cdot 4 = 72$  подковы
- $96 - (24 + 36) = 36$  ш.,  $36 : 6 = 6$  мешков с пшеницей



# Задачи

- № 4
- Пять ремесленников живут в разных поселениях и регулярно обмениваются между собой предметами своего труда.
- Докажите, что общее число связей между ними равно 20.
- Подумайте, каково общее число связей между 6 ремесленниками .

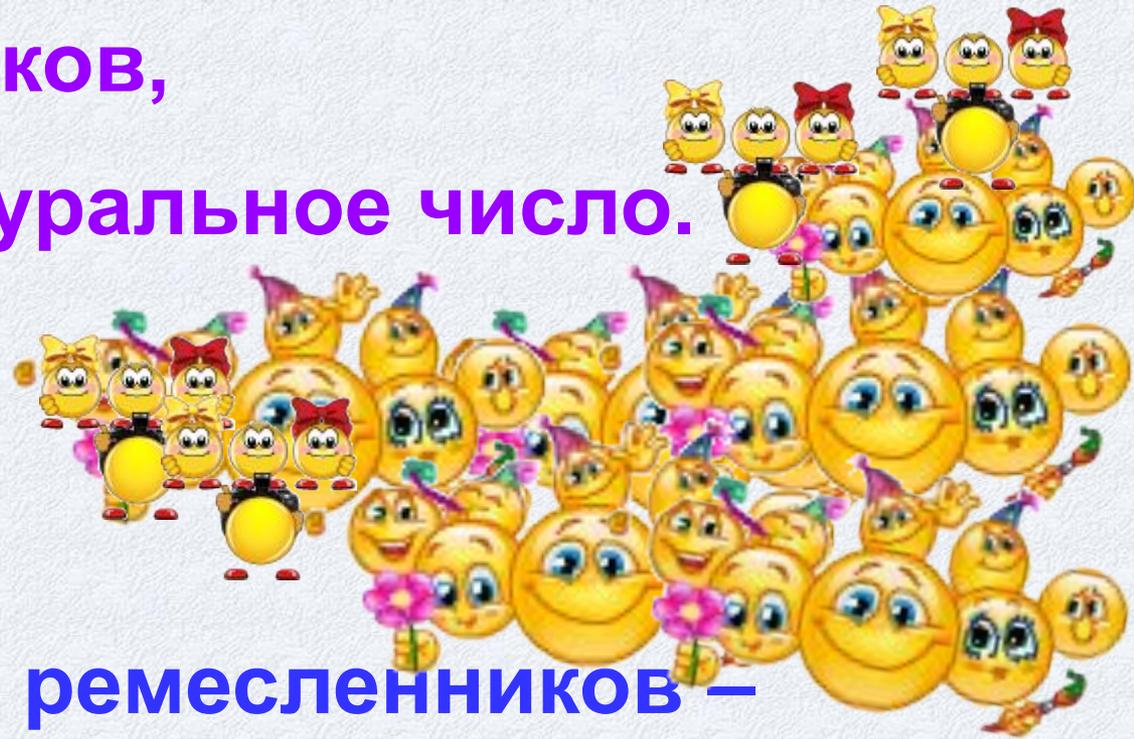
- Общее число связей 12 для 4 ремесленников



- Решение:
- Каждый из 5 ремесленников – 4 связи,
- $5 \cdot 4 = 20$  – общее число связей, ч.т.д.
- Каждый из 6 ремесленников – 5 связей,
- $6 \cdot 5 = 30$  – общее число связей.

# Задачи

- № 5\*.
- Обобщите решение задачи № 4 на  $n$  ремесленников,  
где  $n$  — натуральное число.



- Решение:
- Каждый из  $n$  ремесленников —  
( $n - 1$ ) связей
- $n \cdot (n - 1)$  — общее число связей

# Задачи

- № 6\*.
- Охотясь вместе, Тигров и Львов за месяц добыли 27 беличьих шкурок.
- Если число шкурок, добытых Тигровым, увеличить в 5 раз, а число шкурок, добытых Львовым, в 3 раза, то у них вместе окажется 111 шкурок.
- Сколько шкурок добыл за месяц каждый охотник?

- **Решение:**

- Если утроить число шкурок, добытых обоими охотниками,
- то  $27 \cdot 3 = 81$ .
- Тогда  $111 - 81 = 30$  есть удвоенное число шкурок, добытых Тигровым.
- Значит, Тигров за месяц добыл 15, а Львов – 12 шкурок.

- **Или**

- Тигров –  $x$  шкурок,
- тогда Львов –  $(27 - x)$  шкурок.
- По условию задачи:
- $5x + 3(27 - x) = 111$
- $5x + 81 - 3x = 111$
- $2x = 30$ ,  $x = 15$  (ш.) – Тигров,
- $27 - 15 = 12$  (ш.) - Львов
- 



Тигров –  $x$  шкурок  
Львов –  $y$  шкурок  
овию задачи:

$$\begin{cases} x + y = 27 \\ 5x + 3y = 111 \end{cases} \begin{array}{l} -3 \\ + \end{array} \begin{cases} -3x - 3y = -81 \\ 5x + 3y = 111 \end{cases}$$

---

$$2x = 30$$

$x = 15$  (ш.) – Тигров,  
 $27 - 15 = 12$  (ш.) - Львов

# Задачи

- № 7
- \*. *Задача Фибоначи.*
- Сколько пар кроликов может произойти от одной пары кроликов в течение года, если каждая пара каждый месяц порождает новую пару кроликов, которая со второго месяца становится производителем?

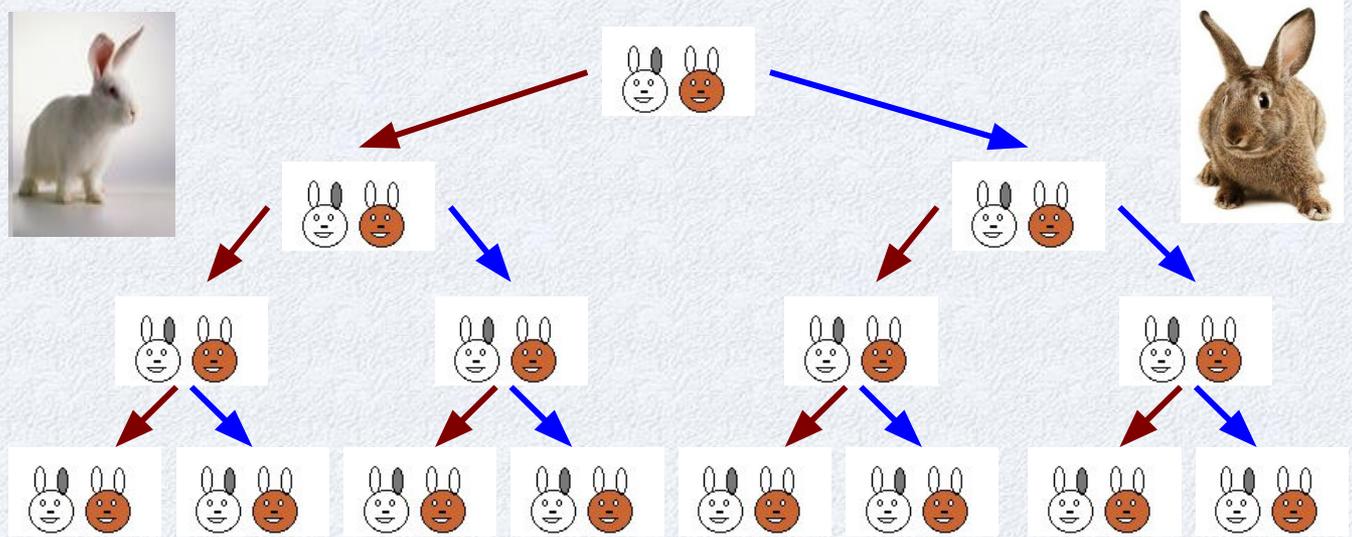


- **Решение:**
- Из условия задачи следует, что в I месяце была одна пара кроликов.
- Во II месяце от этой пары появилась еще одна пара, т.е. стало 2 пары производителей.
- В III месяце – уже 4 пары или  $2^2$ , в IV – 8 или  $2^3$ , в V – 16 или  $2^4$  и т.д.
- Через 12 месяцев их уже будет  $2 \cdot 2 \cdot 2 \dots \cdot 2 = 2048$  пар производителей – в произведении содержится 11 сомножителей, т.е.  $2^{11}=2048$



# Схема размножения кроликов

- I месяц
- II месяц
- III месяц
- IV месяц
- И т.д.



Примечание:

- Сама пара
- новая пара



# Домашнее задание:

- 1. Нарисовать схему «3 способа удовлетворения потребностей 4-х ремесленников»
- 2. Задачи.
- № 1. Площадь земельного участка, состоящая из 2-х квадратов, составляет 1000 ед<sup>2</sup>.  
Сторона одного из квадратов равна  $\frac{2}{3}$  стороны другого квадрата, уменьшенная на.  
Какова сторона каждого из квадратов?
- № 2. За какое время удвоится сумма денег, ссуженная под 30% годовых?
- № 3. При раскопках древнего города археологи обнаружили таблицу футбольного первенства этого города.  
Однако многие результаты матчей не сохранились.  
Помогите восстановить таблицу.



## • Таблица

Команды	Витязь	Мудрец	Умелец	Рыцарь	Очки	Общий счет	Место
Витязь	x	1 : 1		5 : 1		3	
Мудрец		x			1	4	
Умелец			x			3 : 1	1
Рыцарь	5		1	x	3	7	

- Примечание: В древние времена, как и сейчас,
- за выигрыш команда получала 2 очка,
- при ничьей – 1 очко, при поражении – 0.
- При одинаковой сумме очков лучшее место определяло лучшее соотношение мячей.



**Спасибо за внимание!**

**УФЯЧУ!!!**

